

## 概要

主に科学技術に関する国民意識調査(インターネット調査、以下ネット調査という)を分析調査した結果、以下が判明した。

### (1) 14年2月からの経時変化

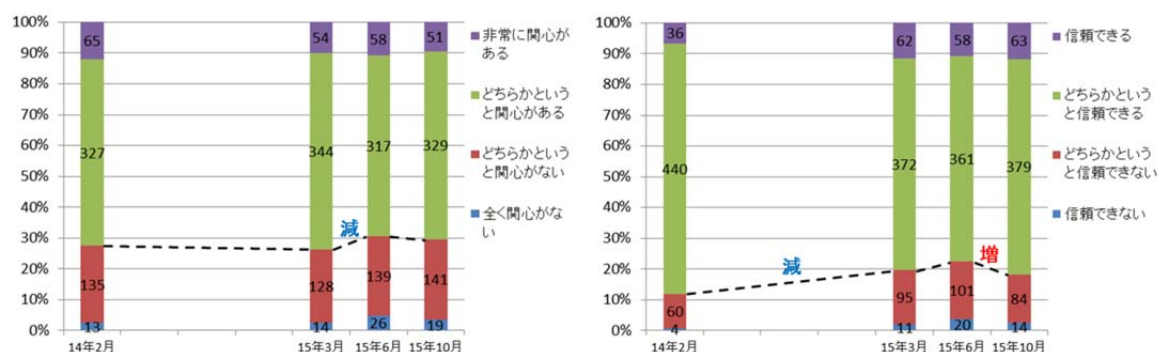
従来と同じ対応のない(回答者が異なる)繰り返し測定(14年2月(N = 3,000)、同年10月(N = 2,400)、15年3月(N = 3,024)、同年6月(N = 960)、同年10月(N = 960))によると、

・科学技術関心度(15年10月、67%、以下観測時点同じ、図表3-1-1)

・科学者信頼度(80%、図表3-2-1)

は最近上昇している。

14年2月-15年3月-6月-10月で同一回答者を接続したパネルデータ(1時点につきN = 540)でも同様の傾向を示す(概要図表1、図表3-1-4と図表3-2-4のMN検定)。



概要図表1 14年2月以降の科学技術関心度(左)と科学者信頼度(右)の同一回答者集団の変化(出典:図表3-1-3及び図表3-2-3再掲)

一方、

- ・「科学技術の利便性を享受するためにはある程度リスクを受容しなければならない」は14年2月-15年3月間に増加し、15年3月-6月間に減少する(図表3-5-3、図表3-5-4のMN検定)
- ・「社会的影響力の大きい科学技術の評価には市民も参加すべきだ」は14年2月-15年3月間に増加する(図表3-7-3、図表3-7-4のMN検定)
- ・14年2月-15年10月間に、
  - 科学技術発展評価(図表3-3-3、図表3-3-4のMN検定)
  - 福島第一原子力発電所事故不安度(図表3-4-3、図表3-4-4のMN検定)、及び
  - 「科学技術の研究開発の方向性は内容をよく知っている専門家が決めるのがよい」(図表3-6-3、図表3-6-4のMN検定)

の変化は見られない。

これらから、14年2月から15年10月まで科学技術に対する基本的な考え方や価値観に構造的な変化は少ないものの、この時期に科学技術への関心や科学者への信頼(15年6月-10月)は低下しなくなる。

以上も踏まえ、科学技術行政等に関する信頼の現状を分析し、信頼向上方策を検討する。

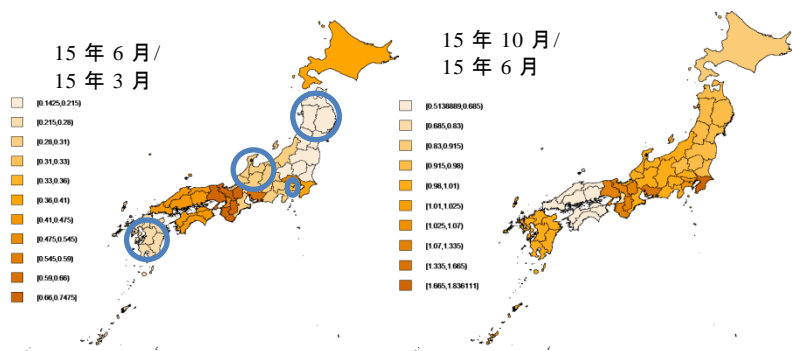
### (2) 回答者の居住地域別に見た観測時点と変量の関係

回答者の居住地域別に変量の時間変化を調べたところ、科学技術関心度には地域依存性がない(図表3-8-2、CMH検定  $P = 0.376$ )一方、

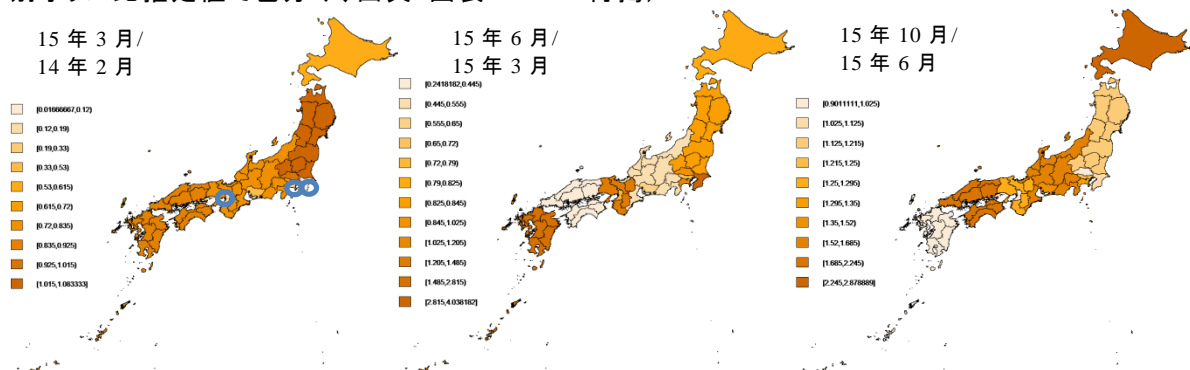
・国や地方の行政機関が発する情報の信頼度(図表3-8-2、CMH検定  $P = 0.000$ 、概要図表2)

・科学者信頼度(図表3-8-2、CMH検定  $P = 0.000$ 、概要図表3)

等には地域依存性がある。



概要図表 2 居住地域別の観測時点と科学技術情報信頼：国や地方の行政機関の関係（居住地域別オッズ比推定値で色分け、出典：図表 3-9-25 再掲）



概要図表 3 居住地域別の観測時点と科学技術情報信頼：科学者の関係（居住地域別オッズ比推定値で色分け、出典：図表 3-9-30 再掲）

地域依存性を表にまとめると、概要図表 4 となり、東京都居住者の意識が変化しやすい一方、北海道や千葉県居住者の意識は変化しにくいと分かる。

	変化しやすい地域	変化しにくい地域
科学技術に対する関心	東北、東京都	愛知県
科学技術情報源	神奈川県	北海道
科学技術情報信頼	東京都	千葉県、埼玉県、大阪府
社会影響が大きな研究開発の評価重視事項	東京都	北海道、千葉県

概要図表 4 居住地域別の意識変化のまとめ（出典：図表 3-9-1 から図表 3-9-39 から筆者作成）

### (3) インターネット調査の母集団代表性と偏り

ネット調査の問題は、1)母集団の代表性、2)偏り、3)他の社会調査的課題である。1)と2)は混同されやすいが、1)は2)より構造的性が強い。母集団からの（構造的）偏りを概要図表 5 の----->で示す。

偏り対策に傾向スコア補正法（概念図は概要図表 6）を使用すると、概要図表 5 の黄色部分が標本になるイメージである。これで日本国民像（母集団代表性）になる？

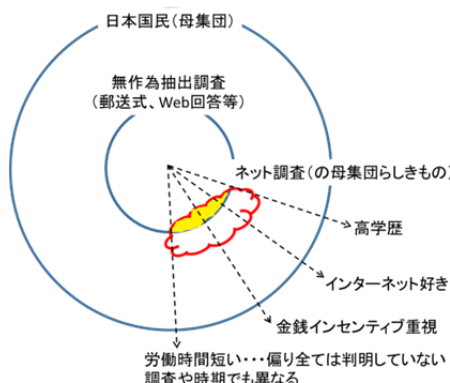
一方、ネット調査の経時データを傾向スコアで補正すると、主に以下の問題点が発覚した。

1) 2011 年 3 月の東日本大震災のようなカストロフな現象が起こると、ネット調査では人々の意見は瞬間に変わる。一方、より信頼できるとされる無作為抽出調査は設計実施に時間がかかり、直近で 2011 年 7 月実施であった。傾向スコアで補正しても、少なくとも 4 月間、世論は変動しなかったと前提とすることになる（概要図表 7）。これは本当か。

2) 世論調査もネット調査も傾向スコア補正を念頭に置いた設計となっていなかったため、共変量がほとんど整合せず（共通設問が少ない）、現時点から適切な共変量を選ぶことができない。

今となっては反証不可能性だが、東日本大震災のような大きな社会変化の補正は今の調査手法では現実的ではない。しかし、読者の大半の関心はこの時期の意見の変動にある。概要図表 7 の赤色網掛け部分の傾向が分からなければ、経時データの補正の意味は大幅に減少する。

結果として、傾向スコアで補正できるのは安定変化期に限られ、概要図表 7 の補正は参考の域を出ない。

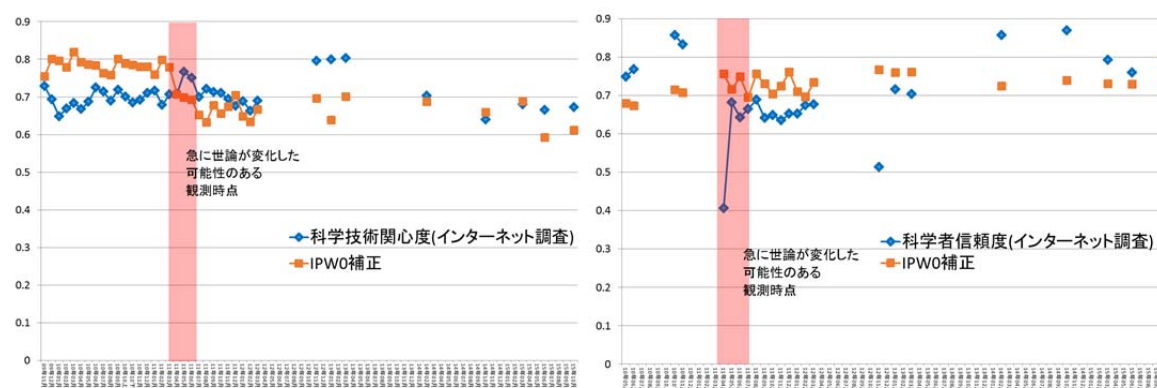


概要図表 5 インターネット調査における母集団代表性(同心円状)と偏り(円からの乖離)の関係性の概念図(出典:図表 4-1 再掲)

	世論調査データ: $y_{real}$	web調査のデータ: $y_{web}$	
公募型(処置群: treatment, $z=1$ )	観測不可能	データあり	$y_1$
無作為抽出(対照群: control, $z=0$ )	データあり	観測不可能	$y_0$
世論調査とweb調査で $y$ と $z$ 以外に共通する変数群: 共変量 $X$	性別、年代、居住地域等回答者属性や $y$ 以外の主観変量		

$y$  = 科学技術関心度, 科学者信頼度...

概要図表 6 傾向スコア法の概念図(出典:図表 4-2 再掲)



概要図表 7 科学技術関心度(左)と科学者信頼度(右)の補正值案(ATE 及び CBPS 法、出典:参考図表 1 再掲)

#### 4. 誠実性伝搬仮説

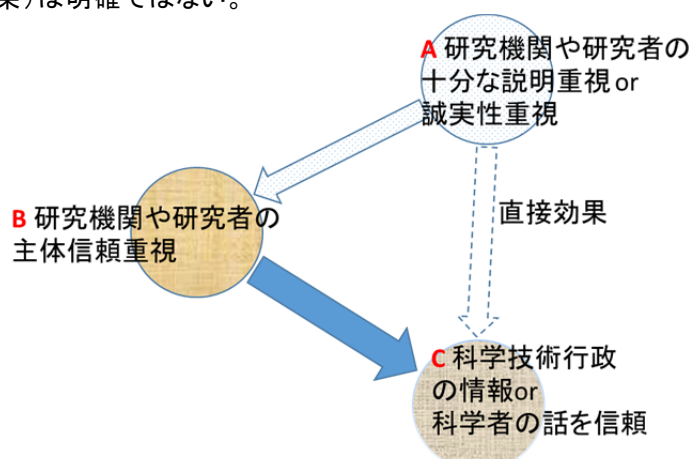
誠実性伝搬仮説の本質を簡単に述べると、概要図表 8 に示した

- A (研究機関や研究者の十分な説明重視、若しくは誠実性を重視する)
- B (研究機関や研究者の主体信頼を重視する)
- C (科学技術行政を信頼、若しくは科学者の話を信頼する)

という三段論法的な因果関係である。ここで、A の説明や誠実性重視から直接 C の信頼に繋がることは限定的であり、B の主体信頼重視を経る必要がある点が重要である。

本稿では、インターネット調査から得たパネルデータに対して傾向スコアで因果関係を推定することで、この仮説が具体的にどのような場合に成立するかを調べた。本来、傾向スコアは他変数の影響を制御し因果効果を推定する手法である。

傾向スコアの 2 段階推定を 4 つの別々の推定方法 (GLM<sup>2</sup>, CBPS-GLM, GEE<sup>2</sup>, CBPS-GEE) で実施したところ、全体では 4 つの推定全てで誠実性伝搬仮説の成立が確認された。一方、A→C (直接効果) は明確ではない。



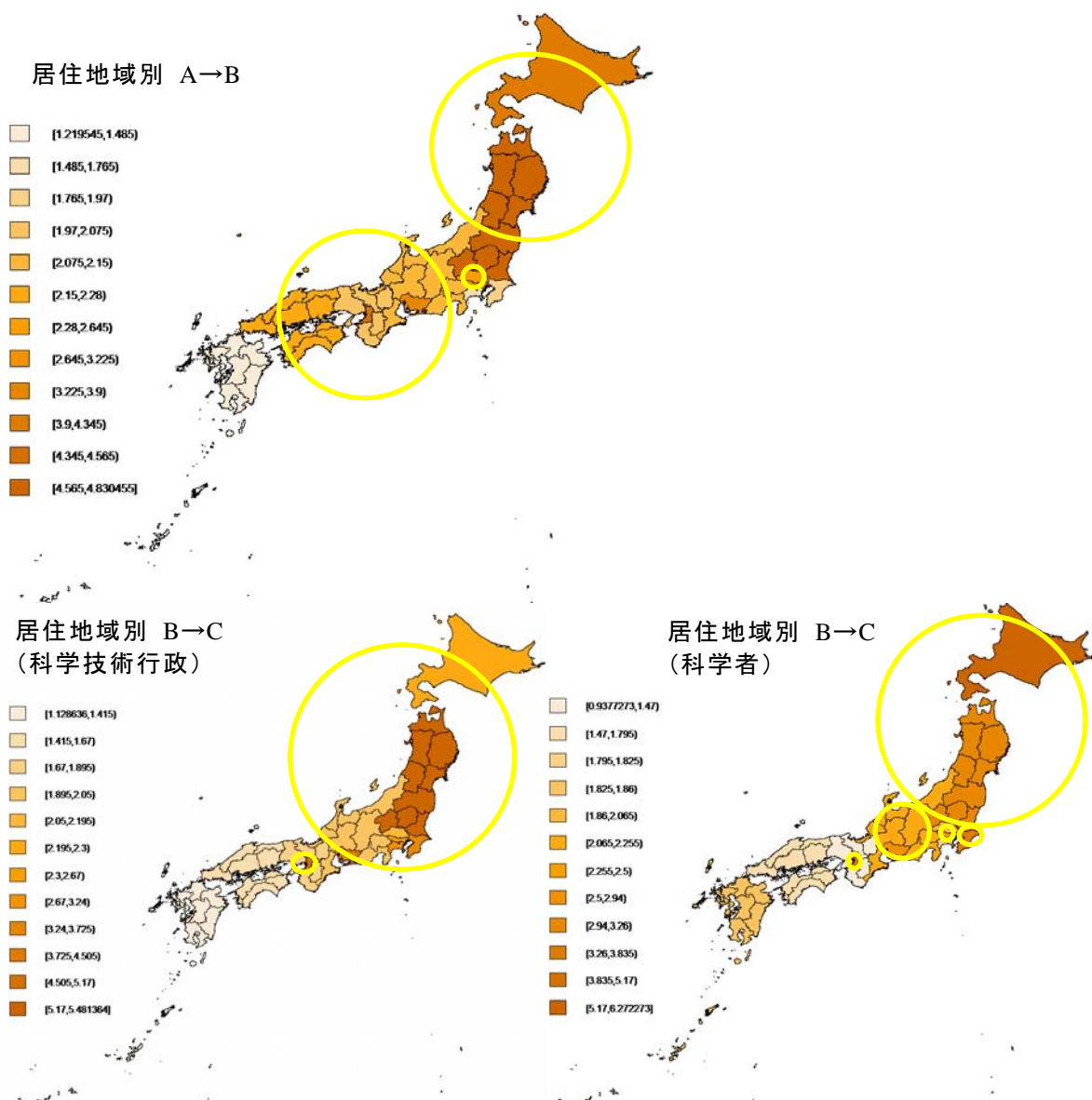
概要図表 8 誠実性伝搬仮説の要約図 (出典: 図表 5-2 再掲)

種々の条件で統制すると、誠実性伝搬仮説 (A→B→C) の成立状況は下記概要図表 9 にまとめられる。全体的に効果が確認されていることもあり、条件を分けすぎて回答数が減りすぎた結果、有意差が出なくなった観測時点別以外では、科学技術行政、科学者への信頼間で効果のない条件は限られるとともに、効果の構造に大きな差異は見られない。

全般	科学技術行政情報	科学者話
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)		○
主体信頼重視→信頼 (B→C)	○	○
<b>観測時点別(14年2月)</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	組織十分説明:○、他:-	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	-	-
<b>観測時点別(15年3月)</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	-	-
主体信頼重視→信頼 (B→C)	-	-
<b>観測時点別(15年6月)</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	○	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	-	-
<b>性年代別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	20代女性、30代男性:-、他:○	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	60代女性:-、他:○	40-60代女性と50代男性:-、他:○
<b>地域別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	神奈川県、埼玉県、九州:-、他:○	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	関西、中国四国、九州:-、他:○	埼玉県、関西、九州:-、他:○
<b>市区町村別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	○	○
主体信頼重視→信頼 (B→C)	○	○
<b>家族構成別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	独り暮らし、夫婦子ども未婚2人以上:-、他:○	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	3世帯親子夫婦同居:-、他:○	夫婦のみ、夫婦子ども未婚1人以上:○、他:-
<b>同居子ども別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	小学生未満:-、他:○	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	小学生未満、中学生から大学院生:-、他:○	小学生未満、中学生から大学院生、社会人:-、他:○
<b>小中教科好き嫌い別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	○	○
主体信頼重視→信頼 (B→C)	○	○
<b>高校教科好き嫌い別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	○	○
主体信頼重視→信頼 (B→C)	○	○
<b>児童生徒期の体験別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	コンピュータプログラミング経験、ボーイ/ガールスカウト所属:-、他:○	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	あこがれの科学者等、コンピュータプログラミング経験、ボーイ/ガールスカウト所属、該当なし:-、他:○	あこがれの科学者等、百科事典や図鑑を見るのが好き、コンピュータプログラミング経験、電気工作好き、ボーイ/ガールスカウト所属:-、他:○
<b>児童生徒期の親との体験別</b>		
誠実性・十分説明重視→主体信頼重視 (A→B)	一緒にコンピュータゲーム等、該当なし:-、他:○	
主体信頼重視→信頼 (B→C)	理数勉強教示、理科科学に関連する話、一緒にコンピュータゲーム等:-、他:○	理数勉強教示、理科科学に関連する話:-、他:○

概要図表 9 科学技術行政情報信頼と科学者話信頼に対する誠実性伝搬仮説のまとめ(95%CI から○は正の効果、×は負の効果、-は効果がないことを示す。出典:図表 5-30 再掲)

特に視覚的に理解しやすいと思われる地域別分析結果を抽出する(概要図表 10)。**誠実性伝搬仮説(A→B→C)の地域性は大阪府を除き、概ね東高西低構造となっている点**が興味深い。



概要図表 10 **地域別**の誠実性伝搬仮説に関する因果効果のオッズ比推定値(黄色丸の地域のオッズ比の 95%CI は 1 より大きい。1 段目:A→B, 2 断目:B→C, 出典:図表 5-13 の一部再掲)

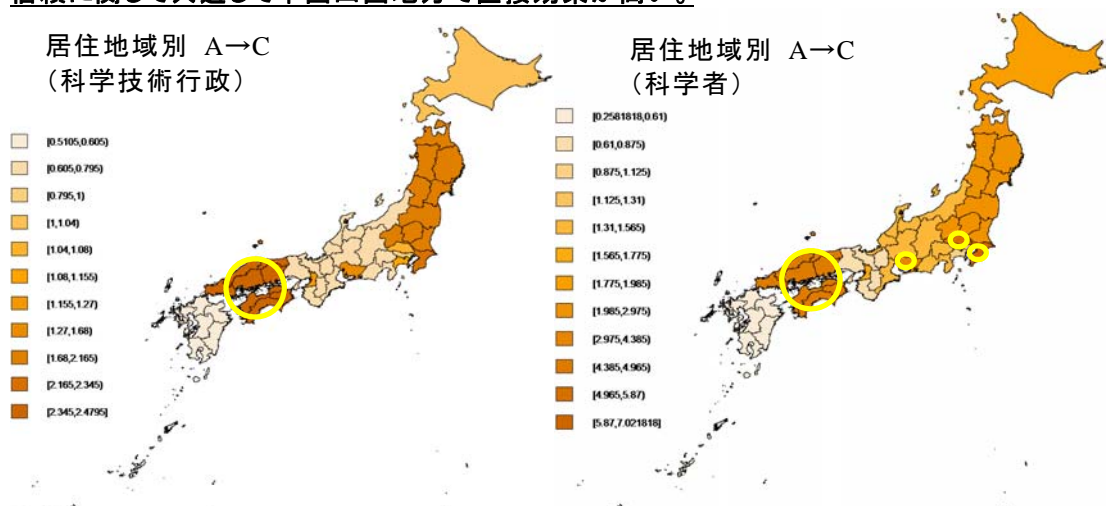
また、直接効果(A→C)の成立状況は下記概要図表 11 にまとめられる。直接効果では科学技術行政とり科学者への信頼で大きく差があり、科学者の方が信頼されやすい。具体的には、児童生徒期の体験や教科好きは科学者への信頼の直接効果に大きく正の影響がある。



	科学技術行政情報	科学者話
性年代別	—	40-60代女性と60代男性：○、他：—
地域別	中国四国：○、他：—	千葉県、埼玉県、愛知県、中国四国：○、他：—
市区町村別	人口15万人以上の大都市のうち埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、大阪府、兵庫県含む：○、他：—	人口15万人以上の大都市：○、他：—
家族構成別	夫婦のみ、夫婦子ども未婚1人：○、独り暮らし：×、他：—	夫婦のみ、未婚子ども未婚1人：○、他：—
同居子ども別	社会人：○、子どもいない：×、他：—	社会人、同居子どもいない：○
小中教科好き嫌い別	—	○
高校教科好き嫌い別	国語、公民等：○、他：—	数学、物理、地学：—、他：○
児童生徒期の体験別	友達多し、学習塾通い：○、他：—	友達多し、理科科学雑誌附録楽しみ、屋外遊び多し、百科事典図鑑好き、自分から家の手伝い、料理作り好き、楽器習い、学習塾通い、博物館/科学館/プラネタリウム好き、理科先生好き、小説歴史本読み好き、動植物の世話、囲碁将棋オセロ好き、作文随筆小説書き好き、スポーツ教室通い、引越し等転校：○、他：—
児童生徒期の親との体験別	—	一緒に日曜大工等、本や絵本読んでもらう、夏休みの自由研究の手伝い等、親の仕事場に行く経験、学校出来事話、勉強成績の話、社会出来事ニュースの話、理科科学関連話、家族旅行によく行く、しつけ厳しい：○、他：—

概要図表 11 科学技術行政情報信頼と科学者話信頼に対する直接効果のまとめ(95%CI から○は正の効果、×は負の効果、—は効果がないことを示す。出典：図表 5-31 再掲)

直接効果(A→C)の地域別分析結果を抽出する(概要図表 12)。**科学技術行政及び科学者への信頼に関して共通して中国四国地方で直接効果が高い。**



概要図表 12 地域別の直接効果に関する因果効果のオッズ比推定値(黄色丸の地域のオッズ比の95%CIは1より大きい。出典：図表 5-13 の一部再掲)

直接効果では、

- 1) 特に児童生徒期の体験が行政(組織・機関)信頼にはほぼ無効である一方、研究者(人)信頼には有効性が非常に高い、という強い非対称性
  - 2) 文系教科好きに正の効果がある
  - 3) 比較的年配者で社会人の子どもと同居、地方中規模都市は正の効果を及ぼす
  - 4) 独り暮らしは負の効果を及ぼす
- などの特徴がある。

(5) 科学技術行政や科学者の信頼向上のための施策

施策の受け手である人々は成人すると、性格や考え方が個々の属性として固定する。個人間でばらつきはあるものの、根本的に変えることは基本的に不可能である。例えば、大地震や事件が起こる

と、当該災害や事件等への関心は全体でも高まるが、一定時間経過すると元に戻る。これは、ノーベル賞などでも同様の現象が確認されており、成人国民の多くにとっては、一過性の話題となってしまう。

一方、若い人々、特に児童生徒期の親や兄弟姉妹、友人との体験は、信頼向上に強く関係することが判明した(概要図表 9、概要図表 11)。行政や科学者の信頼向上に使用可能な施策の選択肢は限られているが、これら児童生徒の体験機会の向上などを通じて、科学技術政策が間接的に信頼向上に寄与できる可能性がある。